

١٩١

٧٤٩ - ٥

H-1168

المسعودي

جامع القواعد في المسامحة

بسم الله الرحمن الرحيم وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم
الفن الثالث من كتاب جامع القواعد في علم المساحة
 وهو يشتمل على أربع مقدمات وخمسة أبواب وخاتمة
المقدمة الأولى في بيان حد هذا الفن واسم الاشياء
 والآلات المستعملة فيه بحسب اصطلاحهم **اعلم** انه
 المساحة عبارة عن تقدير سطح او جسم بربع معلوم
 القدر كالذراع مثلا فاذا مبسح ارض قيل جاعشرين
 ذراعا فعناه انه لو فرض جسم مربع ضلعه ذراع
 فقدر هذا الارض قدر عشرين ذراعا احكم **واقعا** الالة
 التي يعرف بها المساحة فهي ما يقاس وهو الذي
 يعرف به كمية الاشياء تقريبا واما مقدار وهو الذي
 يعرف به كمية الاشياء تحقيقا وهو ذراع وقصبة واسل
 اما الذراع المعتبره فالذراع الهاشمية وهو ثمان
 قبضات والقبضة أربع اصابع والاصبع ست شعيرات
 متلاصقة بطول بعضها بظهور بعض والسعيرة ست
 شعيرات اي شعيرة واحدة واما القصبة فهي ست اذرع
 واما الاسل فستون ذراعا مربع الاسل اعني ثلاثة
 آلاف وستمائة يسمى جريبيا وعزوب الاسل في القصة
 اعني ستة وثلاثين يسمى عثيرا وهو عشر القفيز والوزن

يعلم قدر عشرين
 ذراعا كالجسم

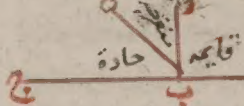
الكبير ستون قنيزا والقنيز ثمانية مكا كلك والمكوك
 ثلاثة كيا لجم والمكوك خمسة عشر طلا والكيا لجم خمسة
 ارطال والرطل مائة وثلاثون درهما والدرهم اثنا
 عشر قيراطا واربعة وعشرون طسوجا وثمانية
 واربعون حبة وستون عشيرا والدينار اثنا عشر
 نصف دانق وعشرون قيراطا واربعة وعشرون
 طسوجا وهذا من جهة احساب هذا على اصطلاح
 اهل العراق وفي الشرع الدرهم عبارة عن خمسين
 شعيرة وخميسها والدينار عبارة عن اثنين وسبعين
 شعيرة فالدينار مثل الدرهم وثلاثة اسباعها واما
 على اصطلاح اهل مصر فالذراع على قسمين ذراع العمل
 وهو زائد على ذراعها ثمانية بقدر ربع ذراع وقسم
 ذراعها ثمانية على ما هنا والقصبه عندهم عبارة عن
 خمسة اذرع والقدان عبارة عن عشرة الاف ذراع
 وذلك حاصل من مائة ذراع في مائة ذراع اعني
 عشرين قصبه في عشرين قصبه وفي الحقيقة اربع
 مائة قصبه وما كان من اربع مائة قصبه ينسب
 اليها بالكسر من الربع والدلك وغيرهما وتقسيمون
 القدان باربعة وعشرين قسيما يسمونها قرا ريط

قول اسباع اى الدرهم

وكل ستة عشر قصبية وثلاث قصبية قيراط وهو ثلث
 مثن فدان وما زاد على القيراط من قيراطين أو ثلاثة
 يعتبر ولم يذكرك **المقدمة الثانية** في الأصول الموضوع
 والمقدرة **النقطة** ما لا جزؤه من ذوات الاوضاع
الخط ما له طول بلا عرض فينقسم في جهة واحدة
 وينتهي بالنقطة والمستقيم منه يحاذي جميع النقاط
 التي يفرض عليها **والسطح** ما له طول وعرض بلا عمق
 فينقسم في جهتين وينتهي بالخط **والمستوي** من
 هو الذي تكون الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات
 مستقيمة **والجسم** ما له طول وعرض وعمق فينقسم
 في جهات ثلاث وينتهي بالسطح **الزاوية** المسطحة هي
 المنحدر من السطح الواقع بين خطين يتقيدان
 على نقطة من غير ان يصيرا خطا واحدا **والزاوية**
 المجسمة هي المنحدر من الجسم انحدا بة سطوح ملتقية
 عند نقطة من ان يتحد اثنان منها سطحا واحدا هو
والقائمة من الزوايا هي عبارة عن احدي السساو بين
 اتحادين من جنبي خط مستقيم قائم على مثله ويسمي
 القائم عمودا **والحاددة** منها هي التي اصغر من القائمة
والمفرجة عنها هي التي اكبر من القائمة **والخطوط**

الموازية

المستوية هي التي لا تتلاقى وان اخرجت في الجهتين الى غير
النهاية وكذا السطوح المتوازية هي التي لا تتلاقى وان
اخرجت في الجهتين الى غير النهاية ولا يتفاوت البعد
بينهما **والمثلثية** من الخطوط او السطوح هي التي تتلاقى
وهذه صورة الزوايا



فزاوية **أ ب ج** زاوية قائمة **أ ب ج** زاوية حادة **أ ب ج** زاوية منفرجة
أ ب ج هي المنفرجة **المقدمة الثالثة** في حدود الاشكال
المسطحة **الشكل** ما احاط به خط محيط الدائرة او
خطان كقطعة منها او خطوط كذوى الاضلاع **الدائرة**
شكل مسطح محيط به خط واحد في داخله نقطة
تتساوى جميع الخطوط المستقيمة منها اليه وذلك
ان خط محيطها وتلك النقطة مركزها وتلك الخطوط
انصاف اقطارها والمار بالمركز المنتهي الى جهتي المحيط
مستقيما قطرها وهو منتصف الدائرة وهو من المحيط
سبعة اجزاء اثنين وعشرين فالمحيط منها ثلاثة
اضعافه وسبعة **والخط** المستقيم الذي يقطعها كيف
ما اتفق يسمى وتر او ما يقرب من المحيط يسمى قوسا
والمحاط بالخطين يسمى قطعة منها وان مر الوتر

بالمركز في نصف الدائرة وان وقع المركز داخل القطعة
 فهي اكثر من النصف وان وقع خارجها فهي اصغر منه
 واخط الواصل من منتصف الوتر الى منتصف القوس
 يسمى سهما **وقطاع الدائرة** هو شكل محيط به ثلاثة
 خطوط اشان مستقيمان محيطان بمركز الدائرة
 والاخر مستدير فان كان المستدير اكبر من نصف
 المحيط يسمى القطاع الاكبر وان كان اصغر يسمى
 القطاع الاصغر **والاشكال المستقيمة** الاضلاع هي
 التي خطوطها مستقيمة **فاولها المثلث** وهو شكل
 محيط به ثلاثة خطوط مستقيمة فان كانت
 متساوية يسمى متساوي الاضلاع وان كانت
 مختلفة يسمى مختلف الاضلاع والاف متساوي الساقين
 ولما تبين ان الزوايا الثلاث من المثلث متساوية
 للقائمة امتنع ان يكون الاثنان منها قائمتين
 او قائمة ومنفرجة فاذا يكونا حادتين فم ان كانت
 الثالثة قائمة يسمى المثلث قائم الزاوية او منفرجة
 فيسمى منفرج الزاوية او حادة فيسمى حاد ويعرف
 ذلك بان يربع كل واحد من اضلاعه فان كان مربع
 احده الاضلاع مساويا لمربعي الآخرين يكون قائم الزاوية

وان كان اكثر فهو منفرج الزاوية وان كان اقل
فهو حاد الزوايا **وثانيها** ذو اربعة اضلاع وهو انواع
منه المربع وهو متساوي الاضلاع وقائم الزوايا
والمستطيل وهو قائم الزوايا متساوي الاضلاع والمعين
وهو متساوي الاضلاع غير قائم الزوايا لكن يتساوي
كل متقا بلين من زواياه والتسبيه بالمعين وهو
الذي لا يكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة
لكن يتساوي كل متقا بلين من اضلاعه وزواياه
وذو الزنقة وهو الذي يكون له ضلعان متوازيان
واخران متلاقيان فالمتوازيان مختلفان لا محالة
والملاقيان ان كان احدهما مستقيما والاخر منفرجا
يقال له ذو الزنقة الواحدة وان كانا منحرفين نظر
فان كانا متساويين فذو الزنقتين المتساويتين
والا فذو الزنقتين المختلفتين والزنقة هي المنحرف من
الملاقيتين **وثالثها** ما جاو من الاربعة فهو كثير
الاضلاع كالخمس والمسدس والمئمن وغير ذلك
المقدمة الرابعة في حدود الاشكال الجسمية فمنها
الكرة وهي جسم يحيط به سطح مستدير في داخله نقطة
تكون خطوط المستقيمة منها الى المحيط في الجهتين

قطرها والخط الذي يدور عليه الكرة محورها والاسطوانة
 المستديرة جسم محيط به دائرتان متساويتان متوازيتان
 هما قاعدتاها وسطح مستدير واصل بين محيطيهما
 والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة فان كانت
 عمودا على سطح الدائرتين كانت الاسطوانة مستقيمة
 والا فموجبة **والمنحروطة** المستديرة جسم مرتفع من
 دائرة هي قاعدته ويسترق الى نقطة هي رأسه
 والخط الواصل بين النقطة وبين مركز القاعدة
 هو سهم **والمنسور** هو الذي يحيط به ثلاثة سطوح
 متوازية الاضلاع ومثلث **والمدك** هو الذي له ستة
 سطوح متوازية الاضلاع سواء تساوى طوله وعرضه
 وعمقه او تفاوت وقال بعضهم ان تساوى طوله
 وعرضه وعمقه هو المدك وان تفاوت فهو المجسم
 والله تعالى اعلم **الباب الاول** في مساحة الدوائر
 واجزائها وفيه فصول **الفصل الاول** في مساحة
 الدائرة وطريق مساحتها ان قطرهما ومحيطها اذا كان
 معلوماين ان تقرب نصف قطرها في نصف محيطها
 او ربع احدهما في كل الاخر وتربع قطرها وتسقط
 من احصاها سبعة ونصف سبعة وان كان قطرهما

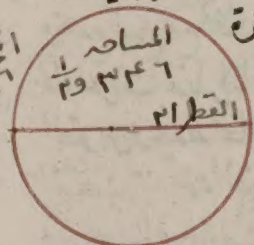
بلغ كتابه على اهل

مجهولا يقسم محيطها على ثلاثة وسبع فما خرج فهو
قطرها وان كان محيطها مجهولا يضرب قطرها في ثلاثة
وسبع فما حصل فهو المحيط واذا عرفت قطرها
ومحيطها عرفت مساحتها على ما بيناه فلو كان
القطر احدا وعشرين قصبة والمحيط ستة وستون
فتكون المساحة ثلاثمائة وستة واربعين على هذه الصورة

ونصفها

الفصل الثاني في قطعة الدائرة

المحيط



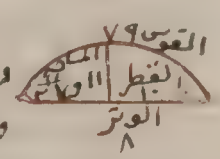
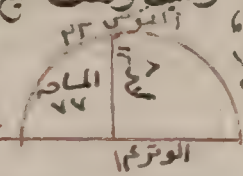
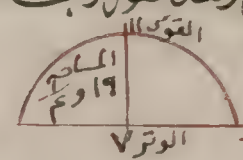
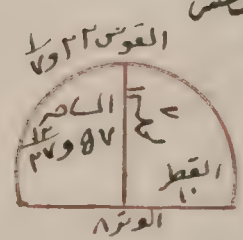
وهو التي يحيط بها خط مستقيم
وخط غير مستقيم وهو القوس
وتنقسم ثلاثة اقسام الاول
قوس نصف دائرة فان سهمها

مثل نصف وترها ووترها قطر الدائرة فمساحتها
ان تضرب سهمها او نصف وترها في نصف القوس فما
كان فهو مساحتها ومتى جهل القوس ضرب السهم
او نصف الوتر في ثلاثة وسبع فما حصل فهو القوس
وان جهل الوتر يقسم ضعف القوس على ثلاثة وسبع
فما خرج فهو الوتر فان كان الوتر سبعة فالقوس احد
عشر والمساحة تسعة عشر ربعا وان كان القوس
اثني عشر كان الوتر اربعة عشر والمساحة تسعة

وسبعين **الثاني** قوس اعظم من نصف الدائرة وهو ان
يكون سهمها اعظم من نصف وترها **الثالث** قوس
اصغر من نصف الدائرة وهو ان يكون سهمها اصغر
من نصف وترها وطريق مساحة هاتين القطعتين
ان يستخرج اولاً قطر الدائرة التي منها القوسات
وذلك بان تربيع نصف الوتر وتقسّم المربع على السهم
ويجمع السهم مع الخارج من القسمة يكن القطر المطلوب
فاذا عرفت القطر فتأخذ نصفه وتضربه في نصف
القوس ويحفظ الحاصل ثم تأخذ الفضل بين نصف
القطر وبين سهم القوس وتضربه في نصف الوتر
وتزيد الحاصل على المحفوظ ان كانت المساحة الكبر
للقوس وتنقص منه ان كانت الصغرى فما كان بعد
الزيادة او النقصان فهو الجواب ومتى جعل القوس
يضرب نصف القطر في ثلاثة وسبع ويحفظ الحاصل
ثم يؤخذ الفضل بين السهم ونصف القطر ويضرب
في اثنين وسبع ابد او يزداد الحاصل على المحفوظ ان
كانت القطعة العظمى وينقص ان كانت الصغرى
فما كان بعد الزيادة او النقصان فهو الجواب فلو
كان كل واحد من السهم والوتر ثمانية كان القطر

الاسم

عشرة والقوس اثنين وعشرين وسبعاً والمساحة
سبعة وأربعين وسبعين ونصف سبع وان كان
السهم اثنين والوتر ثمانية كانت القطر عشرة
والقوس تسعة وسبعين والمساحة احدى عشر
وسبعاً ونصف سبع وهذه صور اربعة

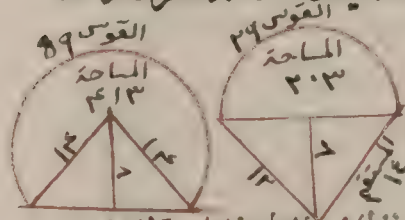


الاسم

واما استخراج الاوتار من القوس
والقوس من الاوتار لا يمكن الا بالتخمين
فان عرف قطر الدائرة يمكن استخراج
اوتار قطع الدائرة على ما عرف وكذا ان علم الوتر يمكن
استخراج القوس كما بينا وان لم يعرف الوتر ايضا
ينسب قوسه الى قوسه بالتقريب وقد يقدر ان القطر
وتر نصف الدائرة فيجذر ثلاثة ارباع مربعه وتر ثلثها
وجذر نصف مربعه وتر ربعها فاذا اقسام مربع القطر
على اثنين وجذر اربعة اخماس خرج مربع وتر الخمس
وكل وتر علم يمكن ان يخرج منه وتر نصف قوسه وذلك

بان تجمع مربع نصفه ومربع سهمه فما كان فهو مربع
 نصف قوسه ومن هذا تبين ان مربع وتر السدس نصف
 انقطر ويستخرج هذا من وتر الثلث وتر نصفه
 ونصف نصفه الى غير النهاية ومن وتر الربيع وتر ثلثه
 ونصف ثلثه ومن وتر الخمس وتر عشره وكل قوس
 اصغر من النصف اذا اسقط مربع وترها من مربع القطر
 كان الباقي مربع وتر القوس التي هي تمام النصف ويخرج
 بهذا الطريق الاوتار فاذا عرفت من قوس ما وترها
 وسهمها فيمكن ان تعرف من ذلك قطر الدائرة التي
 منها القوس ونصف الدائرة فاذا عرفت ما يمكن ان
 تعرف وتر سدس القوس التي هي نصف سدس الدائرة
 وتر ثلثها وتر نصفها وغير ذلك ثم يمكن ان
 تستخرج منه القوس على ما بينا **الفصل الثالث**
 في قطاع الدائرة والقاعدة في مساحتها ان تقرب
 احد الخطين المستقيمين في نصف القوس سواء كانت
 قوسها اعظم من نصف الدائرة او اصغر فما حصل فهو
 مساحتها وصي جهل قوسها يضرب احد القوسين
 المستقيمين في ثلثه وسيع ويحفظ المحاصل ثم يخرج
 خط مستقيم من احد راسي قوسه الى الآخر كالوتر واخر

من وسط ذلك الخط الى ملتقى الخطين المستقيمين ويسمى
بالواقع بين الملتقى والوتر ويضرب في اثنين وسبع
ثم يبرأ الحاصل على المحفوظ انه كان القطاع اكبر من
النصف وينقص له كان اصغر منه فما كان بعد الزيادة
او النقصان فهو القوس فلو كان كل واحد من
الخطين المستقيمين اربعة عشر والواقع بين الملتقى
والوتر سبعة كان القوس تسعة وخمسين ان كان
اكبر وتسعة وعشرين ان كان اصغر والمساحة اربعة
وثلاثة عشر للاكبر وما بين اثنين وثلاثة للاصغر على هذه الصورة



والله تعالى اعلم
الباب الثاني
في مساحة المثلثات
وفيه فصول

الفصل الاول في تلك القائمة الزاوية فالطريق
في مساحتها ان تضرب نصف احد الضلعين المحيطين
بالقائمة في الاخر فما كان فهو مساحتها ومتى كان احد
ضلعيه مجهولا تستخرجه من الباقيين وذلك فان
كان المجهول وتر فتجميع بين مربعي الضلعين المحيطين
بالقائمة وتأخذ جذرا مبلع فما كان فهو الوتر وان

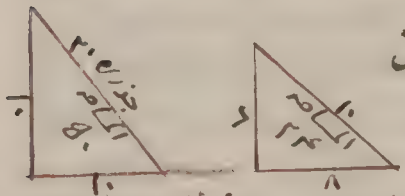
كان المجهول أحد الضلعين المحيطين بالقائمة تسقط
 مربع الآخر من مربع وترها وتاخذ جذر الباقي فما كان
 فهو المطلوب فلو كان أحد الضلعين ثمانية والآخر
 ستة فالوتر يكون عشرة والمساحة أربعة وعشرين
 وإن كان الوتر جذرا ما بين واحد الضلعين عشرة
 يكون الآخر أيضا عشرة والمساحة خمسين وهذه

صورتها

المسألة الثانية

في منفرج الزاوية

وهو أيضا على



قسمين متساويين الساقين ومختلفي الضلع وقد كان
 لأن العمود الواقع من المنفرجة على وترها وإن قسمته
 بقسمين متساويين فهو متساوي الساقين فإن
 قسمت بقسمين مختلفين فهو مختلفي الضلع
 وقاعدة مساحتها أن تضرب عمود الشكل في نصف
 قاعدته وهو وتر الزاوية المنفرجة فإذا كان فهو مساحته
 وكذلك إذا ضربت العمود في القاعدة وأخذت نصف
 الحاصل فهو مساحته وطريق استخراج العمود أن
 تنظر فإن كان متساوي الساقين تضرب أحد الساقين

في

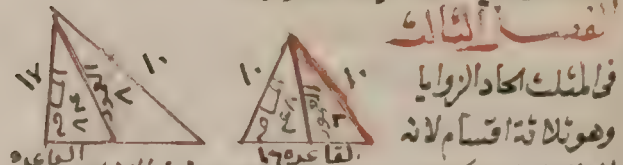
في نفسه وتسقط منه مربع نصف ضلع الثالث ثم
 تاخذ جذرها تبقى فهو العمود الواقع على القاعدة وان
 كان مختلف الاضلاع فتربع اقصر الاضلاع ثم تربع الضلع
 الاقصر بعده ثم تنقص المربع الاول من المربع الثاني وتقسّم
 ما يبقى على الضلع الثالث الاطول فما خرج ينقص والضلع
 الاول طول وتأخذ نصف ما يبقى وتربعه وتنقص المربع
 من مربع الضلع الاول فما تبقى تاخذ جذره وهو العمود
 ولثلاث تسقط مربع احد الضلعين من مجموع مربعي
 الضلع الاخر القاعدة وما تبقى تقسمه على القاعدة
 وتأخذ نصف الخارج فيكون هو احد قسيمي القاعدة عما
 يلي الضلع الذي تسقط من مربعه ومربع القاعدة اعني
 هو البعد بين ذلك الضلع وبين مسقط المجر وهو نقطة
 من القاعدة التي يقع عليها العمود وذلك ان تنسب
 الفضل بين الساقين الى القاعدة وتأخذ بهذا النسبة
 من مجموع الساقين وتجميع نصف الماخوذ الى نصف
 القاعدة فما بلغ فهو البعد بين الساق الاطول وبين
 مسقط المجر وان تسقط نصف الماخوذ من نصف
 القاعدة فما بقي فهو البعد بين الساق الاقصر وبين
 مسقط المجر فاذ اعرفت ذلك تسقط اي بعد شدت

من مربع الساق الذي يليه وتأخذ جذر الباقي فما كان
فهو العمود وذلك في استخراج أحد العمودين ان تفرب وتر
المنفرجة في نفسه وتسقط من الحاصل مجموع مربعي
الساقين وتقسم نصف ما يبقى على الجانب الذي تريد
ان تجعله قاعدة فما خرج كان البعد بين نقطة العمود
وبين طرف الزاوية المنفرجة فان كانت القاعدة مجهولة
ففي تساوي الساقين تسقط مربع العمود من مربع
أحد الساقين وتأخذ جذر الباقي فما كان فهو نصف
القاعدة فضعفه هو القاعدة وفي مختلف الاضلاع
تسقط مربع العمود من كل واحد من مربعي الساقين
وتأخذ جذر كل واحد من الساقين وتجمعهما فما كان
فهو القاعدة وان كان ساقا متساويين مجهولاً
جذر مجموع مربعي العمود ونصف القاعدة فما كان فهو
كل واحد منهما وان كان أحد ساقين مختلف الاضلاع
مجهولاً والآخر معلوماً فتسقط جذر الفضل بين مربعي
العمود والساق المعلوم من القاعدة فما بقي فهو البعد
بين مسقط الجذر وبين الساق المجهول فاذا اردت مربعه
على مربع العمود واخذت جذراً مبلغاً حصل الجواب
فلو كان كل واحد من ساقين متساويين ساقين حشرة

والقاعدة

والقاعدة ستة عشر كان العمود ستة والمساحة ثمانية
 واربعين وان كان احد الاضلاع عشرة والاخر سبعة عشر
 والقاعدة احدى وعشرين كان العمود ثمانية والمساحة
 اربعة وثلاثين على ما بين الصورتين

فصل الثالث

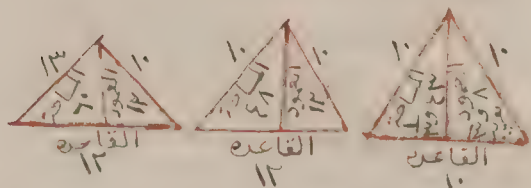


لا يخلو ما ان يكون متساوي الاضلاع او مختلف الاضلاع
 او متساوي الساقين والعمود الذي يقع في متساوي الاضلاع
 على القاعدة يقسمها بنصفين والعمود الذي في المختلف
 الاضلاع او في متساوي الساقين لكن القاعدة احدا متساويين
 يقسم القاعدة قسمين مختلفين والقطر بقاعام فيها
 ان تقرب عموده في نصف قاعدة فما كان فهو مساحة
 ومتى كان العمود مجهولا ففي متساوي الاضلاع تاخذ جذر
 ثلاثة الرباع مربع احد الاضلاع فما كان فهو العمود وفي
 متساوي الساقين تاخذ جذرها يبقى من مربع احد
 ساقيه بعد اسقاط مربع القاعدة منه فما كان فهو العمود
 ولك في الصورتين ان تقرب نصف القاعدة في نفسه
 وتبقى المبلغ من مربع الباقي فما تبقى فهو مربع العمود

فمقداره هو العمود وفي مختلف الاضلاع يعمل العمل المذكور في
استخراج عمود المثلث المنفرج الزاوية فيستخرج مسقط
المجربان تربيع الاقص وتلقيه من مربع الاطول وتقسيم
نصف الباقي على القاعدة وتزيد الخارج على نصف القاعدة
فهو البعد بين مسقط المجر وبين الساقين وما
تبقي من القاعدة هو البعد الاخر وكل مثل هذا الزوايا
فان مربع احد الساقين منه مع ضرب القاعدة كلها في
البعد بين مسقط المجر وبين الساق الاخر مرتين يكون
مساويا لتربيع القاعدة والساق الاخر مجموعين فلو كان
كل واحد من اضلاعه عشرة وعموده قدر خمسة وسبعين
وهو ثمانية وثلاثين تقريبا ومساحته ثلاثة واربعين
وثلاثا وان كان ساقاه عشرة والقاعدة اثني عشر كان
العمود ثمانية ومساحته ثمانية واربعين وان كانت
القاعدة واحد ساقيه كل واحد ثلاثة عشر والساق الاخر
عشرة كان العمود اثني عشر ومساحته ستين وان كان
احد اضلاعه ثلاثة عشر والاخر اربعة عشر والاخر خمسة
عشر كان العمود الواقع على ثلاثة عشر اثني عشر واثني عشر
جزا من ثلاثة عشر جزءا من واحد والواقع على اربعة عشر
اثني عشر والواقع على خمسة عشر اربعة عشر وخمسة عشر

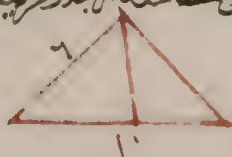
اربعة

اربعة وثمانين ومتى كان احد اضلاع مجموعها فاستخرج
بما عرفت في منصف الزاوية وهذه صورها



والك طريق عام في مساحة المثلثات على اختلاف انواعها
وذلك بان تأخذ الفضل بين كل ضلع وبين نصف مجموع
الاضلاع الثلاثة ثم تضرب الفضل الاول في الفضل الثاني
والحاصل في الفضل الثالث ثم المبلغ في نصف مجموع الاضلاع
وتأخذ جذره كحاصل فهو مساحة فلو كان ضلع منه ستة
والآخر عشرة وعملت العمل فتجئ مساحة اربعة وعشرين

بمقابلته



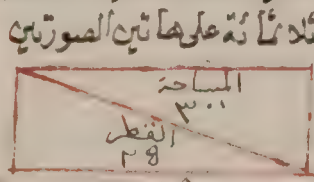
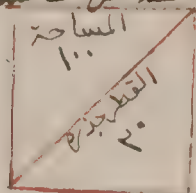
وهذه صورة والد تعالاه

الباب الثالث في مساحة

ذلك الاضلاع الثلاثة الكثيرة وفيه

فصول الفصل الاول في ذوى الاربعة فمنها المربع

والمستطيل والطريق في مساحتهما ان تقرب طول كل واحد
منها في عرضة فما حصل فهو مساحته واذا اردت ان تخرج
قطرها وهو خط الواصل بين الزاويتين المتقابلتين
تاخذ جذر مجموع مربعي الطول والعرض فهو قطر
واحالة هذه وتر القائمة ومربعه يعدل مربع ضلعي
القائمة واذا اردت ان تخرج اضلاع المربع تاخذ نصف
مربع القطر وهو مساحته وجذره ان يكون كذا ضلع
واذا اردت ان تخرج العرض والطول في المستطيل تسقط
مربع البعد معلوم من مربع القطر وتأخذ جذر الباقي فما
كان فهو البعد المجهول فتوكل ان ضلع المربع عشرة فمساحة
مائة وقطر جذرها اثنين ولو كان قطر المستطيل خمسة
وعشرين وطوله عشرين كان عرضه خمسة عشر ومساحته


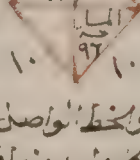
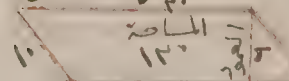


٢٩

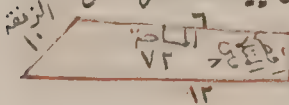
ومنها المعين وطريق

مساحته ان تقرب نصف احد قطريه في جميع الآخر وقطره
يتقاطعان على زوايا القائمة فما حصل فهو المطلوب فاذا

اردت

أردت أن تخرج أحد قطريه فتسقط نصف القطر معلوم من
 مربع أحد الأضلاع وتأخذ جذر الباقي وضعفه يكون القطر
 المجهول وإذا أردت أن تخرج الأضلاع تأخذ جذر مجموع مربعي
 نصف كل واحد من القطرين فما كان فهو كل واحد من
 الأضلاع فلو كان كل واحد من أضلاعه عشرة وأحد قطريه
 اثني عشر كان القطر الآخر ستة عشر ومساحة ستة وتسعين
 وهذه صورته  ومنها الشبيه
 بالمعين ويسمى المستطيل معين
 وطريق مساحته  ان يضرب أحد
 طوليه في عموده وهو بخط الواصل بينه وبين الطول
 الآخر فيكون عمودا على كل واحد منهما فما كان فهو مساحة
 فلو كان كل واحد من طوليه عشرين ومن عرضيه عشرة
 والعمود ستة كانت مساحة مائة وعشرين وهذه صورته
 ومنها ذوالزئفة الواحدة  وطريق مساحتها ان تضرب
 نصف مجموع الضلعين المتوازيين في الخط الذي يصل بينهما
 وهو صود على كل واحد منهما وذلك اقصر الخطين المتلاقين
 فما كان فهو مساحة وإذا أردت أن تستخرج العمود وهو
 اقصى امتلاقيين فتأخذ مربع الفضل بين المتوازيين وتسقطه

من مربع أطول المتلاقيين وتأخذ جذر ما تبقى فما كان فهو
 بجواب وإذا أردت أن تخرج أحد الخطين المتوازيين فتسقط
 مربع أقصر المتلاقيين من مربع أطولهما وتأخذ جذر ما تبقى
 يكون الفضل بين المتوازيين فإن كان المجهول الأطول
 فتزيد لك الفضل على الأقصر وإن كان المجهول أقصر ينقص
 ذلك من الأطول فما تبقى بعد الزيادة أو النقصان فهو المطلوب
 وإذا أردت أن تستخرج أطول المتلاقيين وهو الزنقة
 تأخذ الفضل بين المتوازيين وتربعه وكذا مربع أقصر
 المتلاقيين ثم تأخذ جذر مجموع المربعين فما كان فهو
 الزنقة فلو كان أحد المتوازيين اثنا عشر والآخر ستة
 والزنقة عشرة يكون أقصر المتلاقيين ثمانية والمساحة



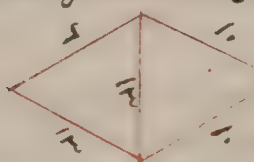
الثنى وسبعين وهذه صورة ومنها الزنقتان
 وطريق مساحتهما أن تقر بنصف مجموع المتوازيين في عموده
 سواء كانت الزنقتان متساويتين أو مختلفتين فما حصل
 فهو مساحة وإذا أردت أن تستخرج العمود في الزنقتين
 فإن كانتا متساويتين تنقص من مربع أحدهما نصف
 الفضل بين المتوازيين وتأخذ جذر الباقي وهو المطلوب
 وإن كانتا مختلفتين تنقص مربع أطول المتلاقيين

من مجموع مربع اقصرها والفضل بين المتوازيين وتقسم
نصف ما تبقى على الفضل بين المتوازيين وتنقص مربع
خارج القسمة على مربع اقصر المثلثين وتأخذ جذر
الباقى فما كان فهو العمود وتسقط من مربع احد الزنقتين
وتأخذ جذر الباقي وتضعفه فما كان فهو الفضل بينهما
واذا زيد على متوازي لا قصر يكون المتوازي الاكبر وان
نقص عن متوازي الاكبر تبقى المتوازي لا صغر وان كانتا
مختلفتين ينقص مربعي العمود من كل واحد من مربعي
كل واحد من المثلثين وتأخذ جذر كل واحد من الباقيين
وتجمعهما فما كان فهو الفضل بين المتوازيين واذا عرفت
الفضل عرفت المجهول على ما بينا وان جهلت احد الزنقتين
فان كانتا متساويتين فتأخذ جذر مجموع مربعي العمود
ونصف الفضل بين المتوازيين فما كان فهو كل واحد من
الزنقتين وان كانتا مختلفتين ينقص مربع العمود من
مربع الزنقة الاخرى معلومة وتنقص جذر الباقي
من ذلك من الفضل بين المتوازيين وتزيد مربع ما تبقى
منه على مربع العمود وتأخذ جذر مبلغ فما كان فهو المطلوب
فلو كان احد المتوازيين عشرة والآخر اربعة وكل واحد
من الزنقتين عشرة كان العمود ستة والمساحة اثنين

وسبعين ولو كان احد المتوازيين عشرين والآخر ستة
واحد والآخر ثمان خمسة عشر والآخر ثلاثة عشر كان العمود
اثنى عشر والمساحة مائة وستة وخمسين على هاتين الصورتين



وقد السطوح التي يحيط بها واحد منها أربعة اضلاع مثلا
فاجود الاعمال في مساحتها ان تقطعها بمثلين ثم تستخرج
بعض الخطوط عن بعض كما تعرفت وذلك ظاهر فلو كان
احد اضلاعه عشرة والآخر ايضا عشرة والآخر ستة والآخر
ثلاثة عشر تقسمه بمثلين احدهما بمنفرج الزاوية متساوي
الساقين كل ساق عشرة والقاعدة ثلاثة عشر والآخر حاد
الزوايا متساوي الساقين كل ساق ثلاثة عشر والقاعدة



ستة وستين كما ذكر في
المثلثات وهذه صورته
الفصل الثاني

في الاكثر من ذواتها الاربعه من الخمسات والستات
وفيهما وهو متساوي الاضلاع والزوايا قطر متساوية
بضرب جميع اضلاعه المحيطة في نصف قطر اعظم انة
يقع داخل ذلك الشكل فما كان فهو مساحة وانه اردت

التي

ان تستخرج قطر تلك يضرب عدد الاضلاع فيما دونه اربعة
او تضرب عدد اجوانب في نفسه وتنتقص من احواصل
عدد اجوانب وتزيد على الباقي ستة ابدان ثم تضرب
ذلك في مربع احد الاضلاع فما كان فهو مربع قطر
اصغر دائرة يقع الشكل داخلها مما س لها باطراف
الزوايا ثم تلتقي منه مربع احد الاضلاع يكون قطر
الدائرة الداخلة للمماساة لا وسطاه الاضلاع فحذره
هو المطلوب واذا اردت ان تعرف الاضلاع وقد عرفت
قطر الدائرة الخارجة فتضرب مربع ذلك القطر في تسعة
ابدان ويحفظ احواصل ثم تضرب عدد الاضلاع فيما
دونها بواحد وتزيد على احواصل ستة ابدان تقسم
المحفوظ على المبلغ وتأخذ جذرا خارجا فما كان فهو
كل ضلع مثلا لو فرض مسدس متساوي الاضلاع
كل ضلع منه خمسة فتضرب عدد الاضلاع اعمى
ستة فيما دونها بواحد وهو خمسة يكون ثلاثين
تزد عليه ستة يكن ستة وثلاثين ثم تضرب ذلك في
خمس وعشرين وهو مربع احد الاضلاع يكون تسعة
فناخذ جذر تسعها وهو عشرة يكون قطر الدائرة الخارجة
واذا انقصنا من مائة خمسة وعشرين تبقى خمسة

وسبعون وجذرهما ثمانية ونصف تقريبا هو قطر الدائرة
 الداخلة لمساحتها سبعة وستون تقريبا وهذه صورة

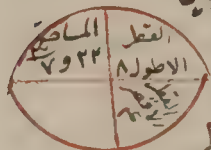


الفصل الثالث في أكثر من ذوى الاربع وهو مختلف
 الاضلاع والزوايا فالطريق فيه ان تقطعه أما
 بمثلثات ان امكن بمسحها وأما بنى الزنقتين وأما
 بمثلثات وذى الزنقتين على ما امكن وتسحها على
 ما عرفت فلو كان مسدس واحد اضلاعه ستة والآخر
 خمسة عشر والآخر خمسة والآخر ثمانية عشر والآخر ثلاثة
 عشر كانت مساحته ما تسعين وثمانين وخمسين وليكن

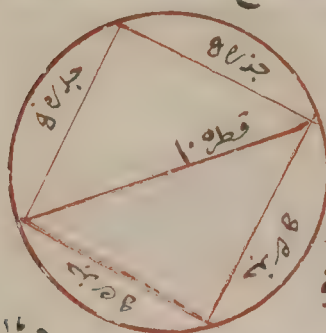
الزوايا

بالغ مقابل

الفصل الرابع في مساحة بعض السطوح من غير
ذوي الاضلاع كسطح بيضي مثلا وهو عبارة عن شكل
على هيئة دائرة مستطيلة مركبة من قوسين كل واحد
منهما اصغر من نصف الدائرة فاذا اردت ان تسمى
فالتريق في ذلك ان تخرج له قطرين يتقاطعان على
نقطة في وسطه ثم تجعله قوسين



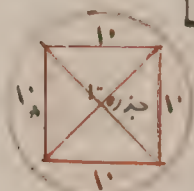
اطول القطرين وترهما واقصرهما
سهما فاذا عرفت الوتر والسهم
فقد عرفت المساحة فلو كان اطول
القطرين ثمانية ولا قصر يعة كانت
المساحة اثنين وعشرين وثلاثة اسباع على هذه الصورة
واذا اردت ان تسمع سطحها في وسطه ثني ولا تريد
مساحتها من الوسط فتقسم الشكل الاول وهو المثلث



مثل

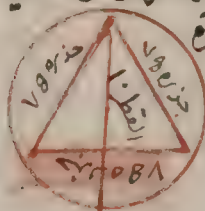
وهذه صورته
مسألة قيل
مربع ضلوعه عشرة
كم قطر دائره يقع
عليها من خارج فنقول
قطر الدائرة المذكورة

مثل قطر المربع سواء وهو جذر ما تدين وإذا أردت
أن تعرف قطر هذه الدائرة فتجعل لقطر مثل أحد
الاضلاع وهو عشرة وهذه صورتها



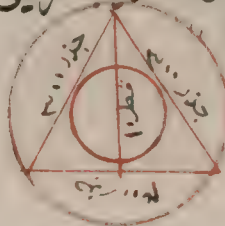
مسئلة قيل دائرة قطر لها
عشرة كم ضلع مثلث متساوي
الاضلاع الواقع فيها فنقول

جذر خمسة وسبعين والطريق أن تضرب قطر الدائرة
وهو عشرة في مثله يكون مائة قيل في منها ربعها
يبقى خمسة وسبعين فتأخذ جذره وهو ثمانية
وثلثين تقر بي على هذه الصورة



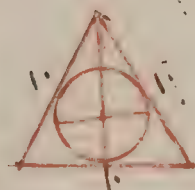
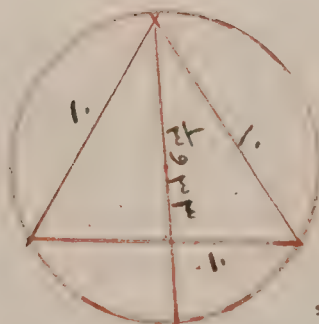
مسئلة قيل كم ضلع مثلث
متساوي الاضلاع خارج دائرة
قطرها عشرة فنقول جذر
ثلاثة مائة والطريق فيم أن

تضرب قطر الدائرة في مثله وتضرب بمحاصل
في ثلاثة أبدال فيكون ثلاثة مائة تأخذ جذره يكون
سبعة وعشرين وثلاثة تقر بيا

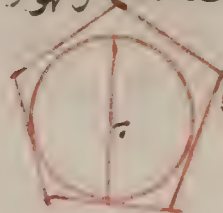


وهذه صورتها مسئلة
قيل مدور مساحته مائة

كم قطر فالطريق ان تجعل قطره شيئا وتربعه وتلقى
 من المربع سبعة ونصف سبعة تبقى خمسة اسباع
 مال ونصف سبع مال تعدل لما بينا في مساحة
 الدوائر فبعد التكميل مال يعدل مائة وسبعة
 وعشرين وثلاثة اجزاء من احد عشر جزءا من الواحد
 فتأخذ جذرها على ما عرفت يكون الماخوذ قطر الدائرة
 وهو المطلوب **مسئلة** قيل دائرة قطر هادئ
 مساحتها فالطريق ان تجعل مساحتها شيئا ثم تربع
 قطرها وتسقط من المربع سبعة ونصف سبع ثم تقابل
 ما تبقى بالسئ وبعد العمل يكون الجذر واجدا وثلاثة
 اجزاء من احد عشر وهو المطلوب **مسئلة** قيل
 مثلث متساوي الاضلاع والزوايا كل ضلع عشرة
 كم قطر دائرة تقع داخل المثلث فالطريق فيه ان تربع
 العشرة وتأخذ ثلث المربع ابدأ وهو ثلاثة وثلاثون
 وثلث ثم تأخذ جذر ثلاثة وثلاثين وثلث وهو
 المطلوب اعني قطر الدائرة **مسئلة** قيل كم قطر
 دائرة يقع المثلث فيها فالطريق ان تريد على مربع
 العشرة ثلثه وتأخذ جذرا لمباين وهو احد عشر
 وربيع وسدس تقريبا وهو المطلوب وهذه صورهما



مسألة دائرة قطرها عشرة كم ضلع مخمس متساوي
الاضلاع خارج الدائرة فالطريق أن تضرب قطر
الدائرة في نفسه ثم يحاصل في خمسة أيد وتحتفظ
الحاصل ثم تضعف قطر الدائرة وتضربه في مثله
وتضرب الحاصل في المحفوظ وتأخذ جذره المبلغ
وتنقص من المحفوظ وتأخذ جذره ما يبقى فما كان فهو
طول كل جانب من جوانب الخمس وهو المطلوب فلو
ضربنا عشرة في نفسها ثم في خمسة تكون خمسمائة
تحتفظها ثم ربعنا ضعف القطر يكون ربعاً ثمة فنضربها
في خمسمائة تكون ما تبقى ألف فتأخذ جذرها
وتسقط من خمسمائة وما يبقى تأخذ جذره فهو طول



كل من الخمس هذه صورته
مسألة قيل كم طول كل ضلع

من الخمس الواقع في مثل هذه فالطريق ان تقرب
 قطرها في نفسه وتأخذ من كاصل منه وهو مربع
 قطر الدائرة وتأخذ جذر كاصل وتنقصه من خمسة
 انما مربع قطر الدائرة فاذا ضربنا قطر الدائرة في
 نفسه يكون مائة ومنها اثنا عشر ونصف خمسة
 انما اثنا عشر وستون ونصف فتضربها في ثمانية يكون
 سبعة مائة واحد وثلاثين وربعا وتنقص جذرها
 من اثنين وستين ونصف فجزءها يبقى هو ضلع الخمس
 وهو المطلوب وهذه صورته



مسألة قيل مربع ضلع

عشرة داخل دائرة كم يكون قطر
 فالطريق ان يستخرج قطر المربع فهو قطر الدائرة لا محالة
 ولو كان المربع محيطا بالدائرة فقطر الدائرة يكون



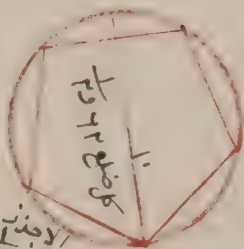
مثل ضلع المربع وهذه صورته

مسألة قيل مثلث متساوي

الاضلاع داخل دائرة كم قطر

الدائرة فالطريق ان تقرب نصف قاعد المثلث
 في نفسه وتنقسم كاصل على عموده وتأخذ الخارج
 من القسمة فان يزد على العمود يكون المبلغ قطر

الدائرة



الاجابة
 ٧٨١ وع

الدائرة الخارجة وان القيت من مجموع عمود المثلث



كان الباقي قطر الدائرة الداخلة

مسئلة قيل دائرة قطرها عشرة

كم ضلع معشر يقع فيها فالطريق ان

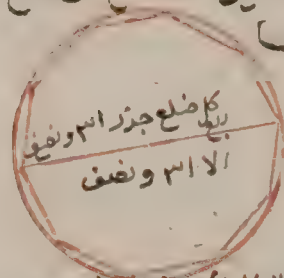
تربع قطرها وتلخذ ربع ونصف من حاصل يكن

احدا وثلاثين وربعا تاخذ جذرها وتنقص منه

مربع القطر ابدأ مما تبقى وهو جذر احد وثلاثين

وربعا الا اثنين ونصف يكن كله ضلع من اضلاع

المعشر وهذه صورة



مسئلة كم ضلع معشر تقع الدائرة فيه فالطريق ان

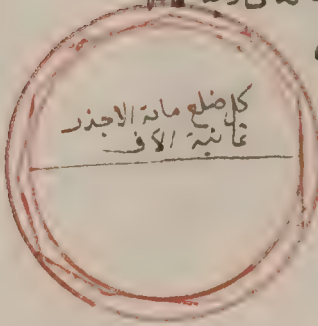
تربع قطر الدائرة وتحفظه ثم تقرب مائة في ربعها

فيكون ثمانية الاف تاخذ جذرها وتنقص

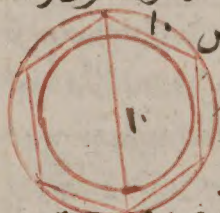
من المائة فما تبقى تاخذ جذره فما كان

فهو طول كل ضلع من المعشر المذكور

مسئلة قيل دائرة قطرها عشرون

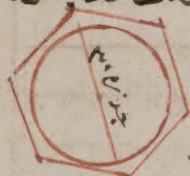


كم ضلع كل جانب من مسدس يقع فيها فالطريق فيه
 ان تأخذ نصف قطره فهو المطلوب وان قال كم ضلع
 كل جانب والمسدس محيطه بالهائرة فالطريق فيه ان
 تأخذ تلك مربع القطر وهو ثلاثة وثلاثون وتلك
 تأخذ جذورها فيكون ضلع المسدس ١٠



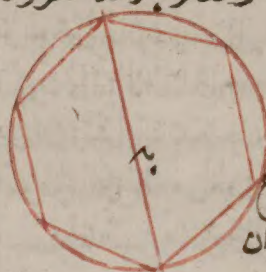
وهذه صورة
 مسألة قيل كم قطر دائرة

واقعة في مسدس كل ضلع منه
 عشرة فالطريق ان تفرق عشرة في نفسها وتضرب
 الحاصل في ثلثه ابد يكون ثمانية فتأخذ جذرها
 فهو قطر على هذه الصورة



وان سأل عن قطر دائرة وقع
 المسدس فيها فالطريق ان تضعف

العشرة تكن عشرة وهو المطلوب وهذه صورته
 مسألة قيل منك



قاعدته اثني عشر وكل ساق
 من ساقيه عشرة وعموده
 ثمانية كم مساحة اعظم مربع
 يقع في وسطه فالطريق ان

تخرج مساحة المثلث وهو ثمانية واربعون تحفظ
ثم تجعل كل جانب شيئا وتضربه في نفسه يكون ما لا
تحفظه ثم تلقى شيئا من القاعدة يبقى ثمانية الاشياء
تضربها في نصف شيء يكون ستة اشياء الانصاف ما لا
تحفظه ثم تلقى الشيء من العمود يبقى ثمانية الاشياء
تضربها في نصف شيء يكون اربعة اشياء الانصاف ما لا
تجمعها مع المحفوظين الاخيرين يكون عشرة اشياء وذلك
يعدل مساحة المثلث الذي هو ثمانية واربعون
فيكون الشيء يعدل اربعة واربعة

الذراع الحديدي وبقا السواد هو ذراع وحن بذراع اليه وهو ٣٧ اصبا اذ ٣٨
 ذراع النجار قبل الذراع وربع بذراع اليه تقريبا وهو ٣٠ اصبا وقيل هو ٣١ اصبا
 الذراع المائتية وهو المعتبر في المباحة عند الاطلاق ذراع وثلاث بذراع السيد ٣٣ اصبا
 ذراع العمد وهو ذراع وربع بالمائتية وهو ٤٠ اصبا وهو عشر قبضات والقبضة اربع
 القصبة ٥ اذرع بالمائتين وثمانية بالحديدي وقيل ستة بالمائتين ٨٠ بذراع اليه
 الاشجار جل طولها ستون ذراعا بالمائتين
 الذراع المصري ويسمونه البلمى هو الذراع الحديدي وهو السواد ٣٧ او ٣٨
 وذراع النجار الذي كان عند الخياطين بمصر الهند اذ هو ٣٠ اصبا
 والذراع المائتية هو الذي كان عند اهل مصر بالذراع الاصطبنولي ٣٣ اصبا
 وقد اعتبر في مصر السالفة اذ كانت تسمى من قسب كل من طولها وعرضها وسميها ثلثة
 مصري ١ الذي هو الذراع الحديدي والسودا فوسنتا اربعة عشر رطلا من الما الصافي
 المصري الذي هو ٤٠ درهما فقسنا عليه باسم الذراع المصري باذرعها اربع
 في ٣٣ فكان ١٢ رطلا مصري بقدر ٩ اكم رطلا بغداديا وان الحرف الذي يكتب
 ذراع خلا احد ابعاده يكون قد رز ذراع وخمسي فانه يسع العليتين تحقيقا فانه يسع خمس
 واربعه ارجال بغدادية كذا وجدته بخط بعض دواعي العلم



0185E

5/9/46